Aus dem Ambulatorium der medicinischen Klinik
der Universität Erlangen.

Zur Methodik

der

Harnsäurebestimmung im Urin und im Blut.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

hohen medicinischen Facultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Julius Schneller,
approb. Arzt aus Augsburg.

Tag der mündlichen Prüfung: 10. October 1912.

Berlin 1913.
Druck von L. Schumacher, N. 4.

Gedruckt mit Genehmignng der medicinischen Facultät.

Referent:	Correferent:
Prof. Dr. A. Schittenhelm.	Prof. Dr. Jamin.

Dekan: Prof. Dr. Jamin.

Sonder-Abdruck aus der Zeitschrift f. exp. Pathologie u. Therapie. 12. Ban

Meiner lieben Mutter.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154019_0198

Zur Bestimmung der Harnsäure im Urin sind hauptsächlich 2 Methoden im Gebrauch, die Bestimmung nach Ludwig-Salkowski (1) und die nach Krüger und Schmid (2).

Nach der ersten Methode wird die Harnsäure aus einer verdünnten Lösung durch ammoniakalische Silberlösung bei Anwesenheit von Magnesiumsalzen als harnsaure Silbermagnesia ausgefällt. Das Doppelsalz wird durch Zusatz eines Sulfids unter Bildung von Schwefelsilber zerlegt. Die als Salz in Lösung gehende Harnsäure wird in der eingeengten Flüssigkeit durch Salzsäure abgeschieden und nach Kjeldahl bestimmt.

Nach Krüger und Schmid dagegen werden Harnsäure und Purinbasen gemeinsam als Kupferoxydulverbindungen ausgefällt und diese durch Natriumsulfid zerlegt. Aus der eingeengten Lösung wird die Harnsäure durch Salzsäure ausgefällt und nach Kjeldahl bestimmt.

Eine vergleichende Untersuchung der beiden Methoden durch Ritter (3) zeigte, dass die Genauigkeit bei beiden Verfahren ungefähr die gleiche ist. Von 0,2 g Harnsäure in 200 ccm Wasser wurden mit der Silberfällung 91,5 pCt., mit der Kupferfällung 93 pCt. wieder erhalten.

Die obengenannten Bestimmungen sind jedoch ziemlich umständlich und zeitraubend. Es wurden daher mehrfach Verfahren angegeben, die es auch dem praktischen Arzte ermöglichen sollten, den Harnsäuregehalt des Urins auf einfache Weise rasch zu bestimmen.

So sucht Ruhemann (4) die Harnsäure quantitativ dadurch zu ermitteln, dass er zu einer Jodlösung von bekanntem Gehalt so lange Urin zufügt, bis alles Jod gebunden ist. Aus der verbrauchten Harnmenge lässt sich dann die Menge der vorhandenen Harnsäure bestimmen. Das von Ruhemann construirte Urikometer ist so geaicht, dass der Harnsäuregehalt direct abgelesen werden kann. In der Gebrauchsanweisung wird ausdrücklich erwähnt, dass krystallinisch ausgeschiedene Harnsäure mit dem Apparat nicht bestimmt werden kann.

Auf einem anderen Princip beruht der von Röthlisberger angegebene Apparat. Auf das beigegebene Reagenspapier (anscheinend mit Silbernitratlösung getränkt) bringt man in der Dunkelkammer einen Tropfen 15proc. Natriumcarbonatlösung, dann, nachdem derselbe von

dem Papier vollständig aufgesaugt ist, auf dieselbe Stelle einen Tropfen Urin, der mit 15proc. Natriumcarbonatlösung auf das 10- oder 20fache verdünnt ist. Nach 10—20 Minuten wird das Papier in Ammoniaklösung fixirt und nach gründlichem Auswässern getrocknet. Mit Hülfe einer Vergleichsscala wird dann die Harnsäure quantitativ bestimmt. Um den Harnsäuregehalt des Blutes festzustellen, entnimmt man aus der Fingerkuppe einige Tropfen Blut und lässt sie in einem der kleinen Spitzgläschen des Apparates gerinnen. Dann verfährt man mit dem unverdünnten Serum wie oben für den Harn angegeben.

Eine vergleichende Bestimmung der Harnsäure in mehreren Urinen mit der Methode von Krüger und Schmid und mit dem Ruhemann'schen Urikometer ergab folgende Resultate:

Urin	Krüger und Schmid	Ruhemann
No. 1	0,106 pM.	0,13 pM.
„ 2	0,181 „	0,19 „
„ 3	0,553 „	**0,135!** „
„ 4	0,389 „	**0,57!** „
„ 5	0,381 „	0,34 „
„ 6	0,189 „	0,16 „
„ 7	0,389 „	0,295 „
„ 8	0,537 „	0,50 „
„ 9	0,505 „	0,49 „
„ 10	0,376 „	0,285 „
„ 11	0,413 „	**0,29!** „

Eine gleichzeitige Bestimmung nach Röthlisberger konnte nicht ausgeführt werden, da das Reagenspapier nicht rein weiss, sondern an den Rändern gebräunt war. Die Versuche wurden dann mit frischem Papier fortgesetzt, und zwar wurden mit jeder Methode zwei Harnsäurebestimmungen von demselben Urin gemacht. Nach Vorschrift wurde bei dem Verfahren nach Röthlisberger der Harn einmal auf das 20fache, bei dem zweiten Versuche auf das 10fache. mit 15proc. Natriumcarbonatlösung verdünnt. Die Verdünnungen wurden nicht wie in der Gebrauchsanweisung mit Tropfen, sondern mit Pipetten hergestellt. Mit jeder Verdünnung wurden zwei Bestimmungen ausgeführt. Die angegebenen Zahlen bedeuten den mittleren Werth derselben.

Urin	Krüger und Schmid	Ruhemann	Röthlisberger
No. 12	0,356 pM.	0,33 pM.	**1,9** pM.
	0,362 „	0,34 „	**0,8** „
„ 13	0,381 „	0,42 „	0,4 „
	0,399 „	0,42 „	0,35 „
„ 14	0,364 „	0,32 „	**1,25** „
	0,349 „	0,33 „	**0,85** „
„ 15	0,417 „	0,47 „	**0,9** „
	0,414 „	0,46 „	**0,7** „
„ 16	0,693 „	0,54 „	**0,8** „
	0,620 „	0,55 „	**0,3** „

Vergleicht man zunächst die beiden Controlbestimmungen mit der gleichen Methode bei demselben Urin, so zeigt sich, dass bei der Be-

stimmung nach Krüger und Schmid im Urin 16 im zweiten Falle $10^1/_2$ pCt. weniger Harnsäure gefunden wurde als bei der ersten Bestimmung. Bei Urin 13 beträgt der Fehler nur $4^1/_2$ pCt., während im Fall 15 der Unterschied nur $^1/_2$ pCt. ist.

Bei der Ruhemann'schen Methode ist die Differenz nie grösser als 3 pCt.

Bei dem Verfahren nach Röthlisberger ergiebt im Fall 16 die zweite Bestimmung **62.5** pCt. weniger als die erste. Bei Urin 12 beträgt der Unterschied **58** pCt. Bei diesen Bestimmungen fiel auch auf, dass das Reagenspapier eine andere Farbe zeigte als die Vergleichsscala.

Vergleicht man die nach Ruhemann erhaltenen Harnsäurewerthe mit den durch die Kupferfällungsmethode bestimmten, so zeigen sich in einigen Fällen, wie 9, 8, 2, 12, 13, nur verhältnissmässig geringe Unterschiede. Dagegen wurden bei Urin 3 um **75** pCt. zu wenig, bei 4 aber um **46** pCt. zu viel gefunden.

Nimmt man von den beiden Controlbestimmungen der zweiten Tabelle immer den Mittelwerth und vergleicht dann die nach Röthlisberger erhaltenen Zahlen mit den nach Krüger und Schmid bestimmten, so findet man, dass nach dem Verfahren von Röthlisberger in Urin 12 viermal so viel, in Urin 15 doppelt so viel Harnsäure gefunden wurde als durch die Kupferfällung.

Die Fehler des Ruhemann'schen wie des Röthlisberger'schen Apparates sind also so gross, dass diese Methoden zur quantitativen Harnsäurebestimmung **nicht** geeignet sind.

Die Bestimmung des Harnsäuregehaltes des Urins ist verhältnissmässig einfach und sicher, da meist reichlich Harn zur Untersuchung vorhanden ist, der auch relativ viel Harnsäure enthält und nur selten störende Bestandtheile wie Eiweiss. Viel schwieriger ist dagegen die Untersuchung des Blutes auf Harnsäure, da von dieser höchstens einige Milligramm in 100 ccm vorhanden sind, auch kann dem Patienten nur wenig Blut entnommen werden. Eine weitere Schwierigkeit bietet das Entfernen des Eiweisses.

Bei den bisher üblichen Methoden wurde das Eiweiss durch Essigsäure oder Monokaliumphosphat [Brugsch und Schittenhelm (5)] gefällt und im Filtrat die Harnsäure nach Krüger und Schmid bestimmt. Dabei konnte aber 1 mg in 200 ccm Blut nicht mehr mit der Murexidprobe nachgewiesen werden [Nukada (6)]. Durch das ausfallende Eiweiss wurde die schwer lösliche Harnsäure mitgerissen, denn auch in Fällen von sicherer Gicht konnte nicht immer Harnsäure im Blute nachgewiesen werden.

Es wurde deshalb versucht, vor der Eiweissfällung die Harnsäure in eine **leicht lösliche** Verbindung überzuführen. Besonders geeignet hierzu erwies sich der **Formaldehyd** (7, 7a). Diese Verbindung entsteht durch Kochen der Harnsäure mit Formaldehydlösung. Nach Weber und Tollens (8) lösen 50 g Formaldehyd 22 g Harnsäure nach 5 Stunden. Ferner konnten sie zwei Verbindungen unterscheiden: „a) eine krystallinische, schwer lösliche = 1 Mol. Harnsäure + 2 Mol. Form-

aldehyd, b) ein amorphes, sehr leicht lösliches Product (oder mehrere), das auf 1 Mol. Harnsäure 4—5 Mol. Formaldehyd enthält. Das letztgenannte Product verliert beim Lösen und Kochen mit Wasser Formaldehyd und wandelt sich in das erstgenannte um, und auch die Diformaldehydharnsäure selbst ist beim Kochen mit viel Wasser nicht beständig, denn sie wird stets schwerer löslich und bildet augenscheinlich unter Abspaltung von Formaldehyd Harnsäure zurück.“ Bei Böhringer und Söhne (9) ist eine Monoformaldehydharnsäure dargestellt worden und Nicolaier (10) beschreibt ausserdem noch eine Anhydrodiformaldehydharnsäure. Formaldehydharnsäure bildet sich nach unseren Erfahrungen auch bei gewöhnlicher Temperatur. Wird Harnsäure in verdünnter Lauge gelöst und eine genügende Menge Formaldehydlösung zugefügt, so kann durch Essigsäure die Harnsäure nicht mehr ausgefällt werden, während sie sich in einer gleich verdünnten Vergleichslösung ohne Formaldehydzusatz sofort ausscheidet.

Versuch 17. Zu **100** ccm Rinderblut wurden **20** mg Harnsäure, die in verdünnter Lauge gelöst waren, gebracht, dann das Blut mit etwa 100 ccm destillirtem Wasser verdünnt und tropfenweise unter Umrühren in 1 Liter kochendes Wasser eingetragen, das mit Essigsäure angesäuert war und 30 ccm mit Natriumcarbonatlösung neutralisirtes Formalin enthielt. Dann wurde noch einige Minuten gekocht. Dabei zeigte sich, dass in Folge des Formalinzusatzes das Eiweiss sehr gut grobflockig coagulirte, viel besser als mit Essigsäure allein. Dann wurde noch heiss abgenutscht, der Niederschlag mit heissem Wasser ausgewaschen und ausgepresst. Durch das auf 100 ccm eingedampfte wasserklare Filtrat wurde zur Entfernung des überschüssigen Formalins Dampf durchgeleitet, und dann die Harnsäure nach Krüger und Schmid bestimmt. Wiedergefunden **13,2** mg statt 20 = **66** pCt.

Versuch 18. **100** ccm Rinderblut mit **20** mg Harnsäure wurden, wie bei Versuch 17, enteiweisst, und im Filtrat die Harnsäure bestimmt. Wiedergefunden **18,7** mg Harnsäure = **93½** pCt.

Versuch 19. **50** ccm Rinderblut mit **5** mg Harnsäure wurde mit etwa 100 ccm Wasser verdünnt, und tropfenweise in 1 Liter siedendes Wasser, das mit Essigsäure angesäuert war und etwa 10 g Kochsalz und 30 ccm neutralisirtes Formalin enthielt, eingetragen, und noch einige Minuten im Sieden erhalten. Das abgenutschte Filtrat war leicht getrübt. Durch die Kupferfällung wurden **6,47** mg Harnsäure gefunden, also 1,47 mg = **29** pCt. zu viel; der Ueberschuss ist wohl mit gefälltes Eiweiss.

Versuch 20. Zu **100** ccm Rinderblut wurden **5** mg Harnsäure, in verdünnter Lauge gelöst, zugesetzt. Dann wurde, wie bei Versuch 17, enteiweisst, abgenutscht und auf etwa 100 ccm eingedampft. Dann wurde die Harnsäure als Kupferoxydulverbindung nach Krüger und Schmid gefällt, gewaschen und zersetzt. Im Filtrat wurde die Harnsäure durch ammoniakalische Silberlösung nach Ludwig-Salkowski ausgefällt, der gewaschene Niederschlag im Kjeldahlkolben mit Wasser und Magnesia usta zur Entfernung des Ammoniaks erhitzt, dann mit Schwefelsäure weiter nach Kjeldahl behandelt. Wiedergefunden **4,62** mg Harnsäure = **92,5** pCt.

Da die Eiweissfällung mit Essigsäure nicht immer gleich gut ausfiel, wurde in den nächsten Versuchen die Essigsäure durch Monokaliumphosphat ersetzt.

Versuch 21. **100** g Rinderblut mit **5** mg Harnsäure wurde tropfenweise in 1 Liter Wasser, das 30 ccm Formalin und 10 g Kalium biphosphoricum enthielt, eingetragen und einige Minuten gekocht. Der Niederschlag war grobflockig. Die ab-

genutschte Flüssigkeit war wasserklar. Essigsäure-Ferrocyankalium-Eiweissprobe und Biuretprobe negativ. Durch zweimalige Kupferfällung wiedergewonnen **7,77** mg Harnsäure, d. h. **54** pCt. zuviel.

Versuch 22. **100** ccm Rinderblut mit **5** mg Harnsäure wurden, wie bei Versuch 21, mit 10 g Monokaliumphosphat, aber nur 10 ccm Formalin, enteiweisst. In dem wasserklaren Filtrat nach Eindampfen auf etwa 100 ccm wurde dann die Harnsäure mit Kupfer ausgefällt, und dann nach Zersetzung der Kupferverbindung, wie in Versuch 20, gefällt und nach Kjeldahl bestimmt. Gefunden **2,94** mg Harnsäure = **58,8** pCt.

Das Enteiweissen mit Kalium biphosphoricum zeigte sich als sicherer und bequemer als mit Essigsäure. Weniger als 10 g zu nehmen empfiehlt sich nicht. Mit Monokaliumphosphat allein gelingt das Ausfällen nicht so gut wie bei gleichzeitigem Zusatz von Formaldehydlösung.

Um festzustellen, ob im Rinderblut mit der Formaldehyd-Enteiweissungsmethode überhaupt Harnsäure nachzuweisen ist, wurde folgender Versuch angesetzt:

Versuch 23. **100** ccm Rinderblut wurden nach Verdünnung mit gleichen Theilen Wasser in 1 Liter kochendes Wasser, das 10 g Kalium biphosphoricum und 10 ccm neutralisirtes Formalin enthielt, unter ständigem Umrühren eingetragen und einige Minuten gekocht. Nach Abnutschen und Auswaschen des Niederschlages wurde das klare Filtrat auf etwa 100 ccm eingedampft, nach Krüger und Schmid weiter verarbeitet, und mit dem letzten Filtrat die Murexidprobe angestellt, die absolut negativ ausfiel.

Versuch 24. **100** ccm von demselben wie bei Versuch 23 benutzten Blut wurde wie oben enteiweisst, und nach der Kupferfällung und Zersetzung des Niederschlages im Filtrat nach Ludwig-Salkowski gefällt, der Niederschlag gewaschen, im Kjeldahlkolben mit Magnesia usta und Wasser erhitzt (siehe Versuch 20), und nach Kjeldahl der Stickstoff bestimmt, der **1,68** mg Harnsäure entsprach.

Versuch 25. **100** ccm Blut, von demselben Thier wie bei Versuch 23, mit **2,5** mg Harnsäure wurden, wie in Versuch 24, enteiweisst und erst mit Kupfer, dann mit Silber gefällt. Wiedergefunden **1,47** Harnsäure oder **59** pCt.

Versuch 26. **100** ccm Blut mit **2,5** mg Harnsäure wurden, wie in Versuch 24, enteiweisst, das Filtrat eingedampft, mit Kupfer gefällt, der Kupferniederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt und abgenutscht. Mit $^1/_5$ des Filtrates (= 0,5 mg Harnsäure) wurde die Murexidprobe angestellt, um sicher zu sein, dass im Filtrat auch Harnsäure ist. Die Probe fiel deutlich positiv aus. Die übrigen $^4/_5$ (= 2,0 mg wurden wieder mit Kupfer gefällt, und in dem gewaschenen Niederschlag die Harnsäure nach Kjeldahl quantitativ bestimmt. Gefunden 4,83 mg oder 2,83 mg (= **142** pCt.) zu viel.

Da für die folgenden Versuche wieder neues Rinderblut benöthigt wurde, wurden **100** ccm von diesen, wie in Versuch 23, auf Harnsäure untersucht. Murexidprobe negativ.

Versuch 27. **100** ccm Blut, das **2,5** mg Harnsäure enthielt, wurden wie in 24 enteiweisst, im eingedampften Filtrat die Harnsäure nach Krüger-Schmid gefällt, der Kupferniederschlag zersetzt und abgenutscht. $^1/_5$ des Filtrats gab positive Murexidprobe. In den übrigen $^4/_5$ wurde die Harnsäure mit Silber gefällt und wie in Versuch 20 weiterbehandelt. Der gefundene Stickstoff entsprach **3,57** mg Harnsäure, statt **2,0** mg (**78** pCt. zu viel).

Versuch 28. **100** ccm Rinderblut mit **1** mg Harnsäure wurden wie im vorigen Versuch behandelt. In $^1/_3$ des Filtrats konnte mit Murexidprobe keine Harnsäure nachgewiesen werden. $^2/_3$ wurden zur Harnsäurebestimmung wie im letzten Versuch verwendet. Gefunden **2,1** mg (statt 0,67 mg) oder mehr als das 3fache.

Harnsäuremengen von wenigen Milligrammen, wie z. B. im Gichtigerblute, in 100 ccm Blut können also weder mit der Kupferfällungsmethode noch nach Ludwig-Salkowski noch mit einer Combination beider Bestimmungsarten auch nur annähernd richtig quantitativ nachgewiesen werden.

Zur Feststellung der Empfindlichkeit der Formaldehyd-Methode dienten folgende Versuche. Zuerst wurde wieder frisches Blut auf etwaige Harnsäure untersucht.

Versuch 29. **100** ccm Blut wurden wie im Versuch 23 enteiweisst; das eingedampfte Filtrat wurde nach Krüger und Schmid behandelt, der Kupferniederschlag zersetzt und mit dem Filtrat die Murexidprobe angestellt, die vollständig negativ ausfiel.

Versuch 30. **400** ccm Blut wurden in 2 Liter Wasser, das 40 g Monokaliumphosphat und 40 ccm Formalin enthielt, enteiweisst. Weitere Behandlung wie im vorigen Versuch. Murexidprobe negativ.

Versuch 31. **100** ccm Blut, dem **1,25** mg Harnsäure zugesetzt war, wurden wie in Versuch 29 behandelt. Murexidprobe stark positiv.

Versuch 32. 100 ccm Blut mit **1** mg Harnsäure wurden wie in Versuch 29 enteiweisst und weiter behandelt. Murexidprobe sehr deutlich positiv.

Versuch 33. In 1 Liter Wasser, in dem 10 ccm Formalin und 10 g Kaliumbiphosphoricum gelöst waren, wurden 100 ccm Rinderblut, das mit **0,5** mg Harnsäure versetzt war, hineingegossen, dann unter beständigem Rühren zum Sieden erhitzt und einige Minuten gekocht, bis sich das Eiweiss gut abgeschieden hatte. Der Niederschlag war in diesem Falle feinflockiger als bei den früheren Versuchen, bei denen das Blut in das siedende Wasser getropft wurde. Die abgenutschte Flüssigkeit war so klar wie immer. Weitere Behandlung wie in Versuch 29. Murexidprobe deutlich positiv.

Versuch 34. **100** ccm Rinderblut mit **0,25** mg Harnsäure wurden wie im vorigen Versuch enteiweisst und weiter verarbeitet. Die Murexidprobe war negativ.

Die Empfindlichkeit der Formaldehyd-Methode ist also grösser als bei der Enteiweissung mit Monokaliumphosphat allein, wo schon 1 mg nicht mehr sicher nachzuweisen ist.

Zum Schlusse noch eine **ausführliche Beschreibung der Methode:**

In 1 Liter Wasser werden 10 g Monokaliumphosphat gelöst und 10 ccm Formaldehydlösung (Formaldehyd solutus des Deutschen Arzneibuches), die, falls sie sauer reagirt, mit Natriumcarbonatlösung neutralisirt wird, zugesetzt. Dann wird das Blut, 100 ccm oder wenn möglich mehr, hineingegossen und die Flüssigkeit unter beständigem Umrühren zum Sieden erhitzt und so lange auf dieser Temperatur erhalten, bis sich das Eiweiss vollständig abgeschieden hat. (Oder: Man bringt das Blut tropfenweise in die zum Kochen erhitzte Lösung von Kalium biphosphoricum und Formaldehyd.)

Dann wird durch ein gehärtetes Filter abgenutscht und der Niederschlag mit heissem Wasser ausgewaschen. Das Filtrat, das wie reines

Wasser aussehen muss und beim Abnutschen nicht schäumen darf, wird auf etwa 100 ccm eingedampft. Dann wird es in ein genügend grosses Becherglas gebracht. Sind in der Abdampfschale noch Rückstände, die sich nicht wegspülen lassen, so wird die Schale mit wenig stark verdünnter Lauge ausgespült. Der Inhalt des Becherglases wird mit etwa 2 g Natriumacetat und 10 ccm käuflicher Natriumbisulfitlösung (Kahlbaum) zum Kochen erhitzt und nach Zusatz von 10ccm 10 proc. Kupfersulfatlösung mindestens 3 Minuten im Sieden erhalten. Der entstandene Niederschlag wird durch ein Faltenfilter filtrirt, mit heissem Wasser solange gewaschen, bis das Filtrat farblos abläuft, und zuletzt mit heissem Wasser in das Becherglas, in dem die Fällung vorgenommen wurde, zurückgespritzt. Man kann auch den Niederschlag mit Filter in das Becherglas bringen. Nun wird mit Wasser auf etwa 100 ccm aufgefüllt, zum Sieden erhitzt und zur Zersetzung des Kupferoxydulniederschlages Schwefelwasserstoff durchgeleitet; dann wird nach Zusatz von 10 ccm 10 proc. Salzsäure noch einige Minuten weiter gekocht und siedendheiss abgenutscht und der Niederschlag mit heissem Wasser gewaschen. Das Filtrat wird auf einige Cubikcentimeter eingedampft, in eine kleine Abdampfschale gebracht, die grosse Schale mit einigen Tropfen verdünnter Lauge nachgespült, damit keine Harnsäure zurückbleibt, und mit Salpetersäure zur Murexidprobe eingedampft. Die Murexidprobe entsteht nicht am Grunde der Schale, sondern über dem Bodensatz als rother Ring.

Zur quantitativen Bestimmung fällt man am Besten die Harnsäure erst mit Kupfer und dann noch einmal mit ammoniakalischer Silberlösung (wie in Versuch 20).

Litteratur.

1) Mohr-Beuttenmüller, Die Methodik der Stoffwechseluntersuchungen.
2) Hoppe-Seyler-Thierfelder, Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse. 7. Aufl. 1903.
3) E. Ritter, Methodisches zur Harnsäurebestimmung in Organauszügen. Inaug.-Diss. Göttingen 1905.
4) Ruhemann, Berliner klin. Wochenschr. 1902. No. 2 u. 3.
5) Brugsch und Schittenhelm, Zur Stoffwechselpathologie der Gicht. Diese Zeitschr. 1907. Bd. 4.
6) Nukada, Untersuchungen über Gicht. Diese Zeitschr. 1912. Bd. 4. H. 1.
7) Biochemisches Handlexikon, herausgegeben von Abderhalden. Bd. 4.
7a) A. Schittenhelm, Ueber die Formaldehydverbindungen der Harnsäure und der Purinbasen, ihre Verwendung im Stoffwechselversuch und zum diagnostischen Nachweis der Harnsäure im Blute. Münchener med. Wochenschr. 1912. No. 44.
8) Weber und Tollens, Ueber die Einwirkung von Formaldehyd auf Harnsäure. Annalen der Chemie. 1898. Bd. 299.
9) C. F. Röhringer u. Söhne in Waldhof. Verfahren zur Darstellnng von Monoformaldehydverbindungen der Harnsäure und ihrer Alkylderivate. D.R.P.No.102158.
10) A. Nikolaier, Ueber Verbindungen der Harnsäure mit Formaldehyd. D. Arch. f. klin. Med. 1906. Bd. 89. S. 168.

Lebenslauf.

Ich, Julius Schneller, bayrischer Staatsangehörigkeit, bin geboren am 7. Februar 1883 zu Augsburg als Sohn des 1898 verstorbenen Baumeisters T. Schneller, und bin protestantischer Confession. Ich besuchte die Volksschule, das Gymnasium und Realgymnasium zu Augsburg, das ich am 14. Juli 1904 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Ich studirte zuerst in München, wo ich 1909 die ärztliche Vorprüfung bestand; dann in Erlangen, wo ich vom 15. März bis 5. Mai 1911 die ärztliche Prüfung ablegte. Acht Monate vom praktischen Jahr war ich am städtischen Krankenhause in Augsburg, vier Monate an der medicinischen Klinik Erlangen als Praktikant. Am 30. Juni 1912 erhielt ich meine Approbation. Seit 1. October bin ich Assistent am pathologischen Institut Erlangen.